

Rec'd PCT/PTO 04 FEB 2005

10/523627

PCT/JP03/10133

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

08.08.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2002年 8月 9日

出願番号
Application Number: 特願2002-232514

[ST. 10/C]: [JP 2002-232514]

出願人
Applicant(s): いすゞ自動車株式会社

REC'D 26 SEP 2003

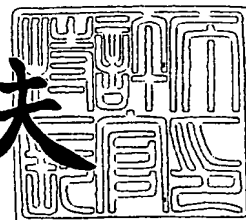
WIPO PCT

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 9月11日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 IZ4140104

【提出日】 平成14年 8月 9日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 F02M 21/02
F02B 43/34

【発明の名称】 ガス燃料供給装置

【請求項の数】 5

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県藤沢市土棚 8 番地 いすゞ自動車株式会社 藤
沢工場内

【氏名】 徳永 素久

【特許出願人】

【識別番号】 000000170

【氏名又は名称】 いすゞ自動車株式会社

【代理人】

【識別番号】 100068021

【弁理士】

【氏名又は名称】 絹谷 信雄

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014269

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ガス燃料供給装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ガス燃料を内燃機関に供給するためのガス燃料供給装置であつて、内燃機関の吸気管に設けられたインジェクタと、上記ガス燃料を上記インジェクタへ供給する燃料供給通路と、その燃料供給通路を通過して上記インジェクタに供給される上記ガス燃料の圧力を、上記吸気管の負圧を用いて、吸気管の負圧の増減と逆方向に増減制御する手段とを備えたことを特徴とするガス燃料供給装置。

【請求項 2】 上記ガス燃料の圧力を増減制御する手段は、上記燃料供給通路に設けられたダイヤフラム式レギュレータと、そのレギュレータのダイヤフラム室を上記吸気管に接続する負圧作用通路とを備えた請求項 1 記載のガス燃料供給装置。

【請求項 3】 上記吸気管に吸入空気量を調整するスロットル弁が設けられ、上記負圧作用通路は上記ダイヤフラム室を上記スロットル弁よりも下流側で上記吸気管に接続する請求項 2 記載のガス燃料供給装置。

【請求項 4】 上記レギュレータは、高圧レギュレータと低圧レギュレータとを備えた二段階式のレギュレータであり、上記負圧作用通路は、高圧レギュレータ及び低圧レギュレータのダイヤフラム室をそれぞれ上記吸気管に接続する請求項 2 又は 3 記載のガス燃料供給装置。

【請求項 5】 ガス燃料を減圧して、内燃機関の吸気管に設けられたインジェクタへ供給するレギュレータと、上記インジェクタよりも上流側で上記吸気管に設けられたスロットル弁とを備え、上記レギュレータは、ガス燃料の流通口を開閉する弁体と、その弁体が接続されたダイヤフラムと、ダイヤフラムの正面側に形成され流通口を通過したガス燃料が導入される減圧室と、ダイヤフラムの背面側に形成されたダイヤフラム室と、上記ダイヤフラムを上記弁体が上記流通口を開放する方向に付勢する調整バネとを備え、上記ダイヤフラム室の圧力は上記弁体を開方向に作動するように作用し、上記減圧室の圧力は上記弁体を閉方向に作動するように作用するガス燃料供給装置において、

上記レギュレータの上記ダイヤフラム室を上記スロットル弁よりも下流側で上記吸気管に接続したことを特徴とするガス燃料供給装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、圧縮天然ガスなどのガス燃料を燃焼させる内燃機関に、ガス燃料を供給するためのガス燃料供給装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

近年、ガソリンや軽油の代替燃料の一つとして天然ガス等のガス燃料が採用されている。ガス燃料を車両の内燃機関に使用する場合、特開2000-337208公報に開示されているように、例えば天然ガスを圧縮して充填した高圧ボンベ（燃料タンク）を車両に搭載し、その高圧ボンベからのガス燃料をレギュレータで減圧した後、インジェクタにより内燃機関の吸気管に噴射するガス燃料供給装置が知られている。

【0003】

図6を用いて、従来のガス燃料供給装置について説明する。

【0004】

図に示すように、燃料タンク（図示せず）に接続された高圧燃料供給通路60にガス燃料を減圧・調圧するためのレギュレータ61が接続される。レギュレータ61の出口側には低圧燃料供給通路62が接続され、低圧燃料供給通路62はエンジンの吸気管63に設けられたインジェクタ64に接続される。

【0005】

レギュレータ61は一次レギュレータ（高圧レギュレータ）65aと二次レギュレータ（低圧レギュレータ）65bとからなる2段階式のレギュレータである。しかしながら、比較的圧力の低いガス燃料を使用する場合などは1段階式のレギュレータを用いることもできる。

【0006】

吸気管63には、車両のアクセル開度に応じて吸気管63を開閉して吸入空気

量を調整するスロットル弁 66 が設けられており、インジェクタ 64 は、スロットル弁 66 よりも下流側、即ち、エンジンの燃焼室側で吸気管 63 に設けられる。

【0007】

ガス燃料は例えば 20 MPa ($\approx 200 \text{ kgf/cm}^2$) 程度に圧縮されて燃料タンクに充填される。その燃料タンクから高圧燃料供給通路 60 に供給された燃料は高圧レギュレータ 65a で 390 kPa ($\approx 3.9 \text{ kgf/cm}^2$) 程度まで減圧される。次いで低圧レギュレータ 65b で 30 kPa ($\approx 0.3 \text{ kgf/cm}^2$) 程度まで減圧・調圧された後、低圧燃料供給通路 62 を通ってインジェクタ 64 へと供給される。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、高圧及び低圧レギュレータ 65a, 65b は、ガス燃料の流通口 67a, 67b を開閉するように上下方向に往復移動自在な弁体 68a, 68b と、その弁体 68a, 68b が接続されたダイヤフラム 69a, 69b とを備えている。各レギュレータ 65a, 65b の内部は、ダイヤフラム 69a, 69b の正面側に形成され流通口 67a, 67b を通過したガス燃料が導入される減圧室 70a, 70b と、背面側に形成されたダイヤフラム室 71a, 71b とに区画される。ダイヤフラム室 71a, 71b 内には、ダイヤフラム 69a, 69b のほぼ中央部に取り付けられた調整バネ 72a, 72b が設けられる。調整バネ 72a, 72b はダイヤフラム 69a, 69b を、弁体 68a, 68b が流入口 67a, 67b を開放する方向（図中下側）に付勢する。

【0009】

ダイヤフラム室 71a, 71b は大気開放されており、ダイヤフラム室 71a, 71b の圧力は大気圧（約 0.1 MPa $\approx 1 \text{ kgf/cm}^2$ ）となる。燃料タンクからのガス燃料は流入口 67a, 67b から減圧室 70a, 70b 内に流入する。ガス燃料が流入すると減圧室 70a, 70b の圧力が上昇し、その圧力が所定の設定圧力に達すると減圧室 70a, 70b の圧力が、ダイヤフラム室 71a, 71b の圧力（大気圧）と調整バネ 72a, 72b の付勢力との合力よりも大きく

なり、ダイヤフラム 69 a, 69 b 及び弁体 68 a, 68 b が上方に押し上げられ、流入口 67 a, 67 b が閉じられる。減圧室 70 a, 70 b 内のガス燃料が流れ出て減圧室 70 a, 70 b の圧力が低下すると、ダイヤフラム室 71 a, 71 b の圧力と調整バネ 72 a, 72 b の付勢力との合力が減圧室 70 a, 70 b の圧力よりも大きくなり弁体 68 a, 68 b が押し下げられ、流入口 67 a, 67 b が開かれる。結果として、減圧室 70 a, 70 b 内及び減圧室 70 a, 70 b から出るガス燃料の圧力は常にほぼ一定に保たれる。

【0010】

つまり、ダイヤフラム室 71 a, 71 b 内の圧力（大気圧）と調整バネ 72 a, 72 b の付勢力との合成による流入口 67 a, 67 b を開放しようとする力（ダイヤフラム 69 a, 69 b 及び弁体 68 a, 68 b を押し下げる力）と、減圧室 70 a, 70 b 内のガス燃料の圧力による流入口 67 a, 67 b を閉じようとする力（ダイヤフラム 69 a, 69 b 及び弁体 68 a, 68 b を押し上げる力）とのバランスによってレギュレータ 65 a, 65 b から流れ出る燃料の圧力が決定する。

【0011】

従って、レギュレータ 61 を通ってインジェクタ 64 へ供給される燃料の圧力（インジェクタ元圧）は常にほぼ一定となる。このため、車両の運転状態の変化（スロットル弁 66 の開閉など）に伴う燃料噴射量の増減制御はインジェクタ 64 により行うことになる。

【0012】

しかしながら、インジェクタ元圧が常に一定であるとインジェクタ 64 の性能によって燃料の最低噴射量及び最高噴射量が決まるため燃料噴射量の増減制御幅が狭く、出力領域の広いエンジンには対応できない問題があった。即ち、燃料噴射量の少ないアイドル領域の制御性に優れたインジェクタを用いた場合は、燃料の最高噴射量に不足が生じる場合があり、燃料噴射量の多い高出力領域の制御性に優れたインジェクタを用いた場合はアイドル時に燃料噴射量が過大となりアイドル回転を制御できない場合などがあったのである。

【0013】

特に燃料の最大噴射量はインジェクタ元圧により上限が決まってしまうため、インジェクタによる制御のみでは限界がある。

【0014】

そこで、本発明の目的は、上記課題を解決し、ガス燃料供給装置において、インジェクタによる燃料噴射量の制御幅を拡大することにある。

【0015】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために本発明は、ガス燃料を内燃機関に供給するためのガス燃料供給装置であって、内燃機関の吸気管に設けられたインジェクタと、上記ガス燃料を上記インジェクタへ供給する燃料供給通路と、その燃料供給通路を通過して上記インジェクタに供給される上記ガス燃料の圧力を、上記吸気管の負圧を用いて、吸気管の負圧の増減と逆方向に増減制御する手段とを備えたものである。

【0016】

ここで、上記ガス燃料の圧力を増減制御する手段は、上記燃料供給通路に設けられたダイヤフラム式レギュレータと、そのレギュレータのダイヤフラム室を上記吸気管に接続する負圧作用通路とを備えるものでも良い。

【0017】

また、上記吸気管に吸入空気量を調整するスロットル弁が設けられ、上記負圧作用通路は上記ダイヤフラム室を上記スロットル弁よりも下流側で上記吸気管に接続するようにすることが好ましい。

【0018】

また、上記レギュレータは、高圧レギュレータと低圧レギュレータとを備えた二段階式のレギュレータであり、上記負圧作用通路は、高圧レギュレータ及び低圧レギュレータのダイヤフラム室をそれぞれ上記吸気管に接続するようにしても良い。

【0019】

更に本発明は、ガス燃料を減圧して、内燃機関の吸気管に設けられたインジェクタへ供給するレギュレータと、上記インジェクタよりも上流側で上記吸気管に

設けられたスロットル弁とを備え、上記レギュレータは、ガス燃料の流通口を開閉する弁体と、その弁体が接続されたダイヤフラムと、ダイヤフラムの正面側に形成され流通口を通過したガス燃料が導入される減圧室と、ダイヤフラムの背面側に形成されたダイヤフラム室と、上記ダイヤフラムを上記弁体が上記流通口を開放する方向に付勢する調整バネとを備え、上記ダイヤフラム室の圧力は上記弁体を開方向に作動するように作用し、上記減圧室の圧力は上記弁体を閉方向に作動するように作用するガス燃料供給装置において、上記レギュレータの上記ダイヤフラム室を上記スロットル弁よりも下流側で上記吸気管に接続したものである。

【0020】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の好適な一実施形態を添付図面に基づいて詳述する。

【0021】

まず、図1を用いてガス燃料供給装置のシステム全体について概略を説明する。

【0022】

本実施形態のガス燃料内燃機関（以下単にエンジンとする）は、各気筒1の吸気弁2が開かれると吸気管3から燃焼室4に吸気（混合気）が吸入され、この吸気がピストン5で圧縮された後、点火プラグ6で着火燃焼され、排気弁7が開かれると排気が排気管8に排出されるものであり、これら各工程が連続して繰り返される。

【0023】

吸気管3には、車両のアクセル開度に連動して吸気管3を開閉して吸入空気量を調整するスロットル弁10と、そのスロットル弁10よりも下流側（燃焼室4側）に設けられ、ガス燃料を吸気管3内に噴射するインジェクタ11とが設けられる。スロットル弁10は車両の電子制御ユニット（ECU）15からの信号によって開閉制御される。吸気管3のスロットル弁10よりも上流側には吸気量を検出するエアフローメータ12が設けられる。排気管8には排気中の酸素量を検出するO₂ センサー13が設けられる。エアフローメータ12及びO₂ センサー

13の検出値はECU15に送信される。

【0024】

図中16はガス燃料（例えばCNG）が充填された燃料タンクである。燃料タンク16には、手動バルブ17が介設された配管18を介して燃料充填通路20と高圧燃料供給通路21とが接続される。

【0025】

燃料充填通路20には燃料タンク16内にガス燃料を充填するための充填口22と、燃料タンク16から充填口22へガス燃料が逆流することを防止する逆止弁23が設けられる。

【0026】

高圧燃料供給通路21には、ECU15により開閉制御される燃料遮断弁25と、燃料タンク16からのガス燃料を減圧・調圧するレギュレータ（圧力調整器）26とが設けられる。レギュレータ26の下流側には低圧燃料供給通路27が接続され、低圧燃料供給通路27は燃料ギャラリー28を介してエンジンの各気筒1のインジェクタ11に接続される。

【0027】

エンジン停止時には燃料遮断弁25が閉弁され、燃料タンク16からガス燃料が漏洩することを防止する。

【0028】

エンジン運転中は燃料遮断弁25が開弁され、燃料タンク16に充填されたガス燃料は高圧燃料供給通路21を通過してレギュレータ26に供給され減圧・調圧される。その後、ガス燃料は低圧燃料供給通路27を通過して燃料ギャラリー28を介して各気筒1のインジェクタ11に分配・供給されて吸気管3内に噴射される。

【0029】

インジェクタ11はインジェクタ駆動装置30に接続されており、インジェクタ駆動装置30によって燃料噴射量及び燃料噴射時期が制御される。インジェクタ駆動装置30はECU15に接続されており、ECU15からの出力信号に従ってインジェクタ11を制御する。

【0030】

低圧燃料供給通路 27 には、インジェクタ 11 に供給されるガス燃料の温度を検出する温度センサー 31 と、圧力を検出する圧力センサー 32 とが設けられる。温度センサー 31 及び圧力センサー 32 の検出値は ECU 15 に送信される。

【0031】

さて、本発明の要旨は、インジェクタ 11 によるガス燃料噴射量の増減制御幅を拡大するために、吸気管 3 の負圧を用いて、低圧燃料供給通路 27 からインジェクタ 11 に供給されるガス燃料の圧力を吸気管 3 の負圧の増減と逆方向に増減制御する手段を設けた点にある。

【0032】

そこで、以下、図 2 及び図 3 を用いて本実施形態の主要部分であるレギュレータ 26 及びインジェクタ 11 について説明する。

【0033】

図 2 はエンジンアイドル時の状態を示しており、図 3 はエンジン全負荷時の状態を示している。

【0034】

図に示すように、燃料タンク（図示せず）に接続された高圧燃料供給通路 21 にレギュレータ 26 が接続され、レギュレータ 26 の出口側は低圧燃料供給通路 27 を介してインジェクタ 11 に接続される。

【0035】

本実施形態では、レギュレータ 26 は一次レギュレータ（高圧レギュレータ）35a と二次レギュレータ（低圧レギュレータ）35b とからなる 2 段階式のレギュレータである。しかしながら、比較的圧力の低いガス燃料を使用する場合などは 1 段階式のレギュレータを用いることもできる。

【0036】

上述したように、インジェクタ 11 は、吸入空気量を調整するスロットル弁 10 よりも下流側で吸気管 3 に設けられる。

【0037】

ガス燃料は例えば 20 MPa（ $\cong 200 \text{ kgf/cm}^2$ ）程度に圧縮されて燃料タン

クに充填される。その燃料タンクから高圧燃料供給通路 21 に供給されたガス燃料は高圧レギュレータ 35a で一次圧まで減圧され、次いで低圧レギュレータ 35b で更に低い二次圧まで減圧・調圧された後、低圧燃料供給通路 27 を通ってインジェクタ 11 へと供給されて吸気管 3 内に噴射される。

【0038】

高圧及び低圧レギュレータ 35a, 35b は、ガス燃料の流通口 37a, 37b を開閉すべく上下方向に往復移動自在に設けられた弁体 38a, 38b と、その弁体 38a, 38b がほぼ中央部に接続されたダイヤフラム 39a, 39b とを備えている。レギュレータ 35a, 35b の内部は、ダイヤフラム 39a, 39b の正面側（図中下側）に形成され流通口 37a, 37b を通過したガス燃料が導入される減圧室 40a, 40b と、背面側に形成されたダイヤフラム室 41a, 41b とに区画される。ダイヤフラム室 41a, 41b 内には、ダイヤフラム 39a, 39b のほぼ中央部に取り付けられた調整バネ 42a, 42b が設けられる。調整バネ 42a, 42b は、ダイヤフラム 39a, 39b を、弁体 38a, 38b が流入口 37a, 37b を開放する方向（図中下方）に付勢する。

【0039】

弁体 38a, 38b は傘弁形状であり、下方に向かうにつれて幅が広くなるようにテーパ状に形成される。

【0040】

注目すべきは、ダイヤフラム室 41a, 41b が負圧作用通路 43a, 43b を介してスロットル弁 10 よりも下流側で吸気管 3 に接続されていることである。従って、ダイヤフラム室 41a, 41b には吸気管 3 の負圧が作用することになり、ダイヤフラム室 41a, 41b の圧力は吸気管 3 の負圧の変動（増減）によって変わる。

【0041】

ガス燃料は流入口 37a, 37b を通って減圧室 40a, 40b 内に流入する。ガス燃料が流入すると減圧室 40a, 40b の圧力が上昇し、その圧力がダイヤフラム室 41a, 41b の圧力と調整バネ 42a, 42b の付勢力との合力よりも大きくなるとダイヤフラム 39a, 39b 及び弁体 38a, 38b が上方に

押し上げられ、流入口 37 a, 37 b が閉じられる。また、減圧室 40 a, 40 b 内のガス燃料が流れ出て減圧室 40 a, 40 b の圧力が低下し、その圧力がダイヤフラム室 41 a, 41 b の圧力と調整バネ 42 a, 42 b の付勢力との合力よりも小さくなるとダイヤフラム 39 a, 39 b 及び弁体 38 a, 38 b が押し下げられ、流入口 37 a, 37 b が開かれる。

【0042】

つまり、ダイヤフラム室 41 a, 41 b の圧力（正圧）と調整バネ 42 a, 42 b の付勢力は弁体 38 a, 38 b を開方向に作動するように作用し、減圧室 40 a, 40 b の圧力は弁体 38 a, 38 b を閉方向に作動するように作用する。そして、ダイヤフラム室 41 a, 41 b の圧力と調整バネ 42 a, 42 b の付勢力との合成による弁体 38 a, 38 b を開方向に作動しようとする力（ダイヤフラム 39 a, 39 b 及び弁体 38 a, 38 b を押し下げる力）と、減圧室 40 a, 40 b 内のガス燃料の圧力による弁体 38 a, 38 b を閉方向に作動しようとする力（ダイヤフラム 39 a, 39 b 及び弁体 38 a, 38 b を押し上げる力）とのバランスによって各レギュレータ 35 a, 35 b から流れ出る燃料の圧力が決定する。

【0043】

従って、吸気管 3 の負圧の変動に伴ってダイヤフラム室 41 a, 41 b の圧力が変化するとレギュレータ 26 からインジェクタ 11 へ供給されるガス燃料の圧力（インジェクタ元圧）が変化する。

【0044】

次に、本実施形態の作用について説明する。なお、図中黒塗り矢印はガス燃料の流れを示しており、白抜き矢印は空気の流れを示している。

【0045】

まず、エンジンがアイドル状態であるときは、図 2 に示すように、スロットル弁 10 がほぼ全閉とされる。従って、スロットル弁 10 よりも下流側における吸気管 3 の負圧は大きくなる。この負圧が負圧作用通路 43 a, 43 b を介してレギュレータ 35 a, 35 b のダイヤフラム室 41 a, 41 b に作用するとダイヤフラム室 41 a, 41 b の圧力が低下する。この結果、弁体 38 a, 38 b を開

方向に作動する力が小さくなり、レギュレータ 35 a, 35 b から出るガス燃料の圧力は小さくなる。従って、レギュレータ 26 を経てインジェクタ 11 へ供給されるガス燃料の圧力（インジェクタ元圧）は低くなる。当然、インジェクタ 11 へ供給されるガス燃料の流量も小となる。

【0046】

そして、インジェクタ 11 はこの低い圧力（少ない流量）のガス燃料に対して燃料噴射量の増減制御を行うことになる。インジェクタ 11 の性能が同じならば、インジェクタ元圧が低いほど最低噴射量は小さくできるため、図 6 に示したような従来のガス燃料供給装置と比較してインジェクタにより制御可能な最低燃料噴射量は小さくなる。従って、エンジンアイドル時に燃料噴射量が過大となることを防止できる。また、インジェクタ元圧が低いためエンジンアイドル領域において精度のよい燃料噴射量制御を行うことが可能となる。

【0047】

一方、エンジン全負荷時は、図 3 に示すように、スロットル弁 10 がほぼ全開とされる。従って、スロットル弁 10 よりも下流側における吸気管 3 の負圧は小さくなる。従って、負圧作用通路 43 a, 43 b を介してレギュレータ 35 a, 35 b のダイヤフラム室 41 a, 41 b に作用する負圧が小さくなり、ダイヤフラム室 41 a, 41 b の圧力は図 2 のエンジンアイドル時と比べて大きくなる。この結果、弁体 38 a, 38 b を開方向に作動する力が大きくなり、レギュレータ 26 を経てインジェクタ 11 へと供給されるガス燃料の圧力はアイドル時と比べて高くなる。当然、インジェクタ 11 へ供給されるガス燃料の流量も大となる。

【0048】

インジェクタ 11 はこの高い圧力（大きな流量）のガス燃料に対して燃料噴射量の増減制御を行うことになる。上記と同様にインジェクタ 11 の性能が同じならば、インジェクタ元圧が高いほど最大噴射量は大きくできるため、従来のガス燃料供給装置と比較してインジェクタにより制御可能な最大燃料噴射量が大きくなる。従って、エンジン全負荷時に燃料噴射量が不足することを防止できる。

【0049】

要するに、吸気管 3 の負圧が大きくなる低出力領域ではインジェクタ元圧が小さくなり、吸気管 3 の負圧が小さくなる高出力領域ではインジェクタ元圧が大きくなるようにレギュレータ 26 のダイヤフラム室 41a, 41b の圧力が制御される。また、その制御には吸気管 3 の負圧を利用する。

【0050】

従って、インジェクタ 11 による燃料噴射量の増減制御は、インジェクタ元圧制御+インジェクタ自身による燃料噴射量制御により行えることになる。即ち、本実施形態のガス燃料供給装置によれば、エンジンアイドル時の最小燃料噴射量は、最小インジェクタ元圧に対するインジェクタ最小噴射量の値となり、エンジン全負荷時の最大燃料噴射量は、最大インジェクタ元圧に対するインジェクタ最大噴射量の値となる。従って、従来のガス燃料供給装置と比べて燃料噴射量の制御幅が大きくなり、出力領域の広いエンジンなどにも対応できる。

【0051】

また、エンジンの全ての出力領域において、ガス燃料が燃料噴射量に適した圧力でインジェクタ 11 に供給されるため、全ての出力領域において高精度な燃料噴射制御が可能となる。

【0052】

また、本実施形態のガス燃料供給装置は、図 6 に示した従来のガス燃料供給装置に負圧作用通路 43a, 43b を取り付けただけで製造できるので、既存の装置を流用して容易に製造できる。

【0053】

なお、本実施形態ではレギュレータ 26 の高圧レギュレータ 35a 及び低圧レギュレータ 35b 双方のダイヤフラム室 41a, 41b を別々に吸気管 3 に接続しているが、両レギュレータ 35a, 35b のダイヤフラム室 41a, 41b を一本の負圧作用通路にまとめて吸気管 3 に接続しても良い。また、低圧レギュレータ 35b のダイヤフラム室 41b のみを吸気管 3 に接続しても良い。

【0054】

次に、図 4 及び図 5 を用いて他の実施形態について説明する。なお、図 2 及び図 3 に示した形態と同一の要素には同一の符号を付して説明を省略する。

【0055】

この形態では、レギュレータ 45（2 段式でも 1 段式でも良い）は、図 6 に示した従来のガス燃料供給装置のレギュレータ 61 と同様である。即ち、本実施形態のレギュレータ 45 のダイヤフラム室は大気開放されており、レギュレータ 45 から低圧燃料供給通路 27 へと出るガス燃料の圧力は常に一定である。

【0056】

本実施形態では、レギュレータ 45 とインジェクタ 11 との間に流量制御弁 46 が介設されている。

【0057】

流量制御弁 46 は、ガス燃料の流通口 47 を開閉するように上下方向に往復移動自在な傘弁形状の弁体 48 と、弁体 48 にバー 49 を介して接続された負圧受け部 50 と、その負圧受け部 50 を収容した負圧作用室 51 と、弁体 48 を閉方向（図中上方向）に付勢する調整バネ 52 とを備えている。負圧作用室 51 の上端部は、負圧作用通路 53 を介して、スロットル弁 10 よりも下流側で吸気管 3 に接続されている。従って、負圧作用室 51 には吸気管 3 の負圧が作用する。

【0058】

負圧作用室 51 における負圧受け部 50 よりも上方側のスペース、即ち、負圧作用通路 53 が接続された側のスペースの圧力（正圧）と、レギュレータ 45 から流通口 47 へと流れるガス燃料の圧力とは弁体 48 を開方向に作動するように作用する。つまり、弁体 48 を下方に押し下げるように作用する。

【0059】

一方、調整バネ 52 の付勢力は弁体 48 を閉方向に作動するように作用する。つまり、上方に押し上げるように作用する。

【0060】

エンジンアイドル時は、図 4 に示すように、スロットル弁 10 よりも下流側の吸気管 3 で発生する大きな負圧が流量制御弁 46 の負圧作用室 51 に作用し、負圧作用室 51 の負圧受け部 50 よりも上側のスペースの圧力が低下する。この結果、弁体 48 を開方向に作動する力が小さくなると共に、弁体 48 が上方に引き上げられ、流量制御弁 46 からインジェクタ 11 へ供給されるガス燃料の圧力は

低くなる。

【0061】

一方、エンジン全負荷時は、図5に示すように、負圧作用室50に作用する負圧は小さくなり、負圧受け部50よりも上側のスペースの圧力はエンジンアイドル時と比べて大きくなる。この結果、弁体48を開方向に作動する力が大きくなり、流量制御弁46からインジェクタ11へ供給されるガス燃料の圧力はアイドル時と比べて高くなる。

【0062】

このように、この実施形態においても、吸気管3の負圧が大きくなる低出力領域ではインジェクタ元圧が低くなり、吸気管3の負圧が小さくなる高出力領域ではインジェクタ元圧が高くなる。従って、インジェクタ11による燃料噴射量の増減制御幅を大きくできる。

【0063】

【発明の効果】

以上要するに本発明によれば、インジェクタによる燃料噴射量の制御幅を拡大できるという優れた効果を発揮するものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の一実施形態に係るガス燃料供給装置のシステム全体の概略説明図である。

【図2】

本発明の一実施形態に係るガス燃料供給装置の主要部の説明図であり、エンジンアイドル時の状態を示している。

【図3】

図2の実施形態における、エンジン全負荷時の状態を示している。

【図4】

本発明の他の実施形態に係るガス燃料供給装置の主要部の説明図であり、エンジンアイドル時の状態を示している。

【図5】

図4の実施形態における、エンジン全負荷時の状態を示している。

【図6】

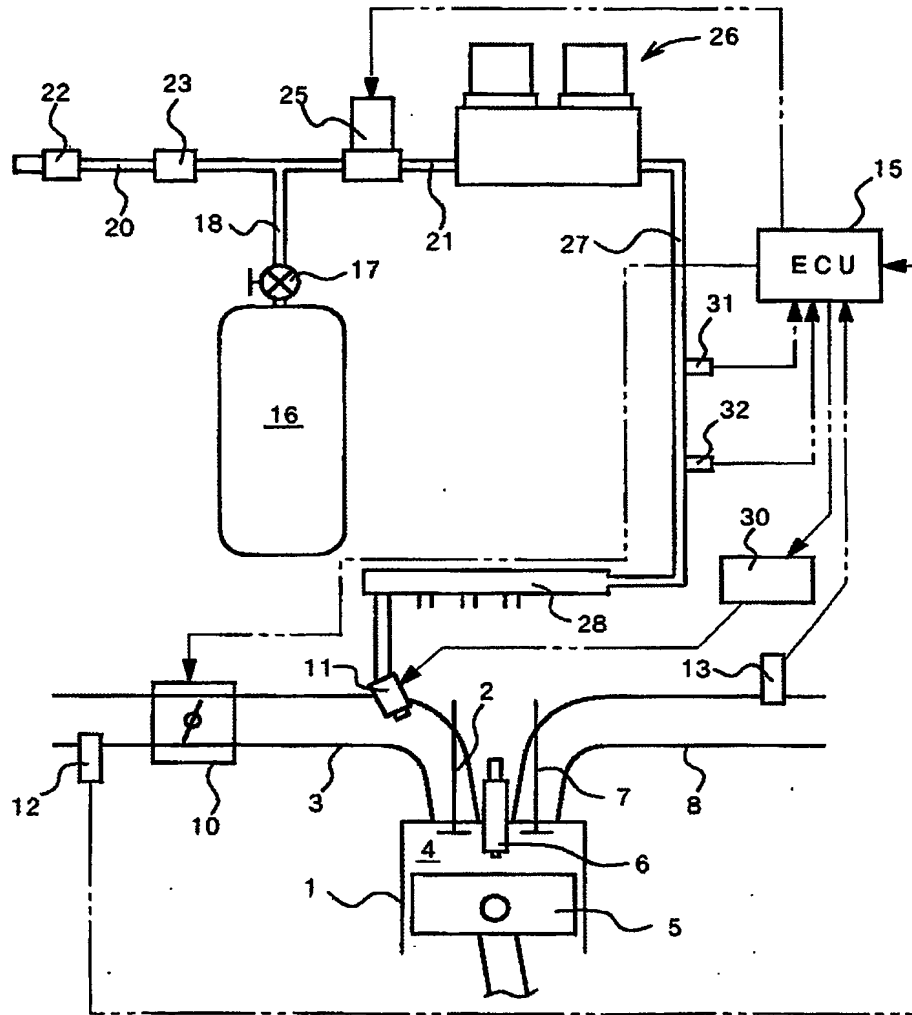
従来のガス燃料供給装置の説明図である。

【符号の説明】

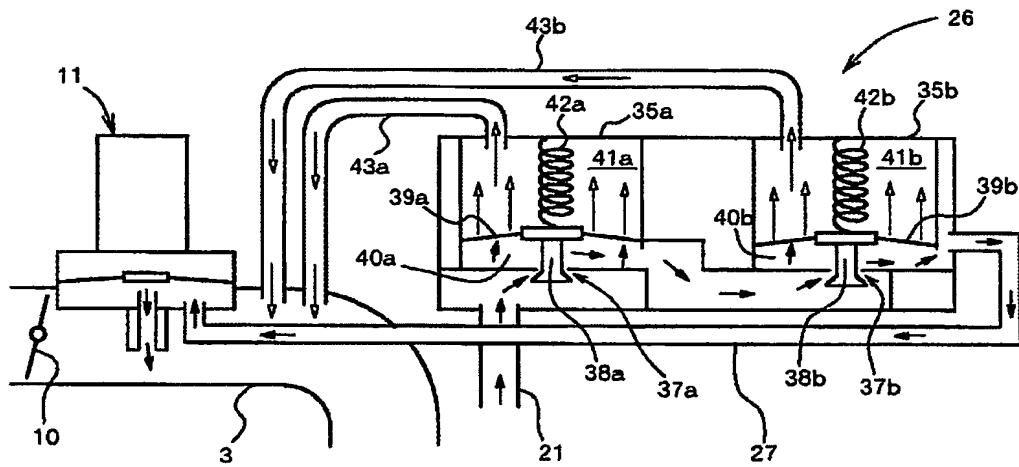
- 3 吸気管
- 10 スロットル弁
- 11 インジェクタ
- 21 高圧燃料供給通路
- 26 レギュレータ
- 27 低圧燃料供給通路
- 35a 高圧レギュレータ
- 35b 低圧レギュレータ
- 37a, 37b 流通口
- 38a, 38b 弁体
- 39a, 39b ダイアフラム
- 40a, 40b 減圧室
- 41a, 41b ダイアフラム室
- 42a, 42b 調整バネ（付勢手段）
- 43a, 43b 負圧作用通路

【書類名】 図面

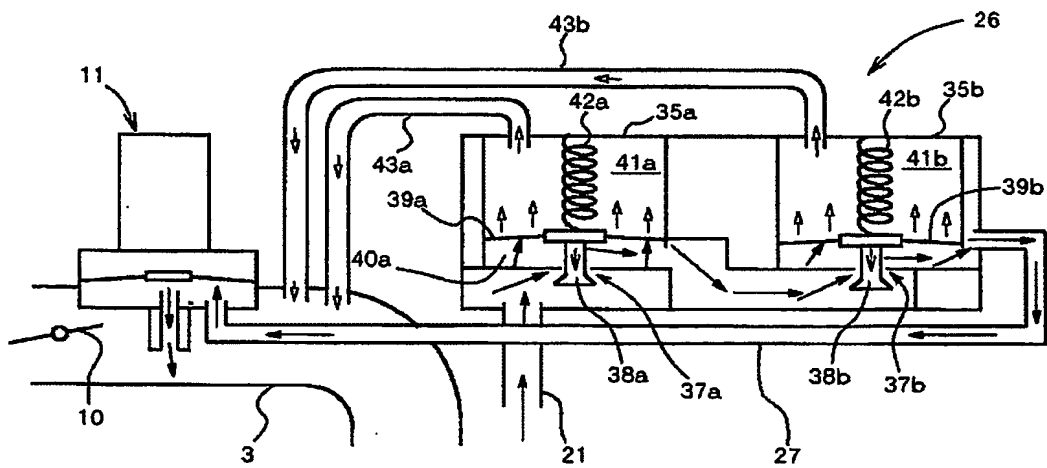
【図 1】



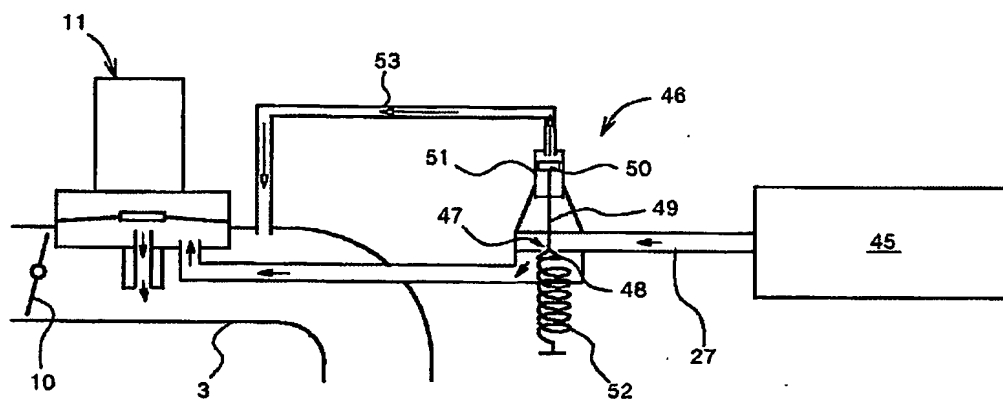
【図 2】



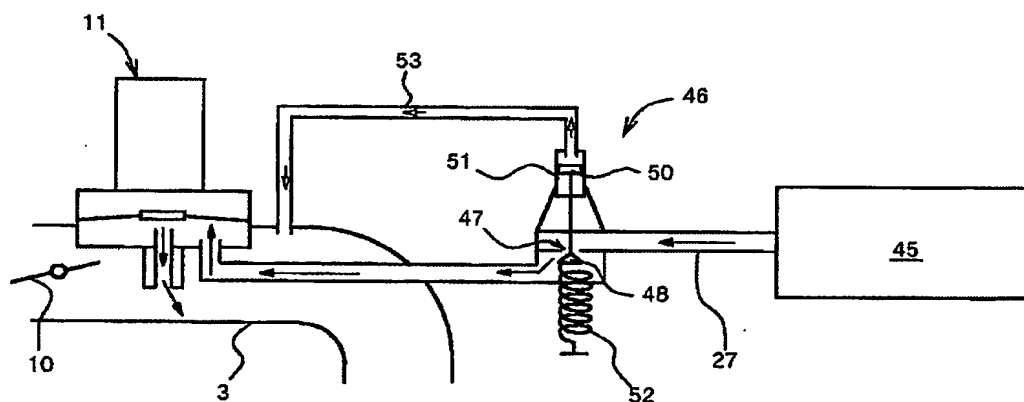
【図 3】



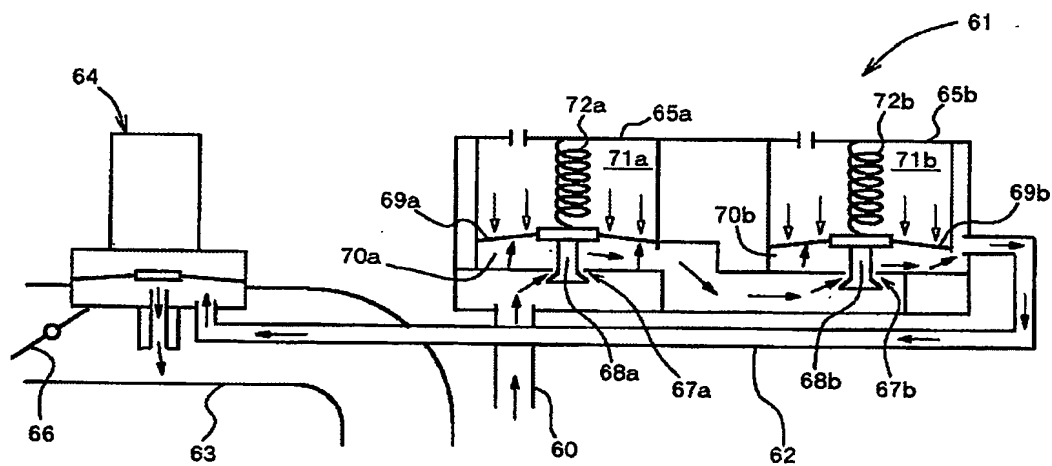
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 インジェクタによる燃料噴射量の制御幅を拡大したガス燃料供給装置を提供する。

【解決手段】 ガス燃料を内燃機関に供給するためのガス燃料供給装置であって、内燃機関の吸気管 3 に設けられたインジェクタ 11 と、ガス燃料をインジェクタ 11 へ供給する燃料供給通路 27 と、燃料供給通路 27 を通ってインジェクタ 11 に供給されるガス燃料の圧力を、吸気管 3 の負圧を用いて、吸気管 3 の負圧の増減と逆方向に増減制御する手段とを備えたものである。

【選択図】 図 2

特願 2002-232514

出願人履歴情報

識別番号

[000000170]

1. 変更年月日 1990年 8月24日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都品川区南大井6丁目22番10号
氏 名 いすゞ自動車株式会社
2. 変更年月日 1991年 5月21日
[変更理由] 住所変更
住 所 東京都品川区南大井6丁目26番1号
氏 名 いすゞ自動車株式会社